

УДК 616.62-008.222-089.819.843:616.83

DOI: 10.34215/1609-1175-2022-2-60-65

Петлевые операции у женщин с недержанием мочи и уродинамика нижних мочевых путей

В.В. Данилов¹, И.Ю. Вольных², В.В. Данилов^{3,4}, Е.В. Елисеева¹, В.В. Данилов¹¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия; ² ЧУЗ Клиническая больница РЖД-Медицина, Владивосток, Россия; ³ Центр «Патология мочеиспускания», Владивосток, Россия;⁴ Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия.

Цель: объективизация и оценка уродинамических изменений у женщин с недержанием мочи до и после выполнения операций синтетического слинга. **Материал и методы.** С 2002 по 2020 год под нашим наблюдением находились 104 женщины (средний возраст 54 года), которым была выполнена операция троакарного синтетического слинга. В группу наблюдения были включены пациентки с комбинированной формой инконтиненции. Основным методом уродинамической диагностики – неинвазивный 2-суточный урофлоумониторинг. **Результаты.** При сравнении данных перед операцией ТСС и после нее нами были установлены следующие изменения: увеличение минимальной емкости и уменьшение максимального выпущенного объема, но при этом среднеэффективный объем изменился недостоверно. Вместе с этим радикально изменилась структура мочеиспускания. Уменьшились показатели среднего значения максимального потока, и поменялся весь скоростной профиль в целом. **Заключение.** Урофлоуметрический мониторинг позволяет объективно, адекватно и неинвазивно выявить уродинамические нарушения у пациенток с недержанием мочи, имеющие место как в предоперационном, так и в послеоперационном периоде. Согласно нейрофизиологической модели, данные изменения могут быть объяснены влиянием имплантата на рефлексы мочеиспускания.

Ключевые слова: троакарно-синтетический слинг, урофлоумониторинг, недержание мочи

Поступила в редакцию 08.02.2022. Получена после доработки 14.03.2022. Принята к печати 22.03.2022

Для цитирования: Данилов В.В., Вольных И.Ю., Данилов В.В., Елисеева Е.В., Данилов В.В. Петлевые операции у женщин с недержанием мочи и уродинамика нижних мочевых путей. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2022; 2:60–65. doi: 10.34215/1609-1175-2022-2-60-65

Для корреспонденции: Данилов Вадим Валериевич – д-р мед. наук, профессор института хирургии Тихоокеанского государственного медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID 0000-0001-6119-6439; e-mail: vadim_danilov@list.ru

Loop surgery in women with urinary incontinence and urodynamics of the lower urinary tract

V.V. Danilov¹, I.Yu. Volnykh², V.V. Danilov^{3,4}, E.V. Eliseeva¹, V.V. Danilov¹¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; ² Regional Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Center of Urology and Lithotripsy, Vladivostok, Russia; ³ Medical Center «Pathology of Urination», Vladivostok, Russia;⁴ Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Objective: The aim of the study is to objectify and evaluate urodynamic changes in women having urinary incontinence before and after performing synthetic sling operations. **Methods:** During the period from 2002 to 2020 104 women were observed (average age 54 years) who underwent trocar synthetic sling surgery. The group under observation included patients with a combined form of incontinence. The main method of urodynamic diagnosis was non-invasive 2-day uroflowmonitoring. **Results:** When comparing the data before and after TSS operation the following changes were found: an increase in the minimum capacity and a decrease in the maximum released volume, but together with this, the change in the average effective volume was unreliable. At the same time the structure of urination has radically changed. The indicators of the average value of the maximum flow have decreased and the entire speed profile has changed in general. **Conclusions:** Uroflowmetric monitoring makes it possible to identify objectively, adequately and non-invasively the urodynamic disorders in patients with urinary incontinence, which occur both in the preoperative and postoperative periods. According to the neurophysiological model these changes can be explained by the influence of the implant on micturition reflexes.

Keywords: trocar synthetic sling, uroflowmonitoring, urinary incontinence

Received 08 February 2022; Revised 14 March 2022; Accepted 22 March 2022

For citation: Danilov V.V., Volnykh I.Yu., Danilov V.V., Eliseeva E.V., Danilov V.V. Loop surgery in women with urinary incontinence and urodynamics of the lower urinary tract. *Pacific Medical Journal.* 2022;2:60–65. doi: 10.34215/1609-1175-2022-2-60-65

Corresponding author: Vadim V. Danilov, MD, PhD, prof. of the Institute of Surgery of the Pacific State Medical University (2 Ostryakov Ave., Vladivostok, 690002, Russian Federation); ORCID 0000-0001-6119-6439; e-mail: vadim_danilov@list.ru

Оперативное вмешательство, выполняемое в связи с недержанием мочи при напряжении, меняет уродинамическую ситуацию в нижних мочевых путях

[1,2,3,4,5]. Данный факт не подлежит сомнению, тем более такие вполне ожидаемые изменения, как снижение потоков мочи в послеоперационном периоде,

неоднократно были отмечены в клинических исследованиях. Считается также, что нарушение опорожнения мочевого пузыря, связанные с так называемой «гиперкоррекцией», закономерно приводят к появлению остаточной мочи [5], воспалительным процессам в мочевой системе и в ряде случаев к необходимости повторного оперативного вмешательства с целью удаления имплантата. Вместе с этим известно сравнительно небольшое число неинвазивных уродинамических исследований до и после операции у женщин в связи с непроизвольной потерей мочи при напряжении, чтобы можно было составить объективное представление о тех изменениях, которые происходят при установке синтетической петли в субуретральном пространстве. Учитывая то обстоятельство, что операции синтетического слинга стали фактически «золотым стандартом» в современной урологии, разработка направления функциональной уродинамической диагностики имеет практический смысл и является актуальной для оценки получаемых результатов и прогнозирования эффективности в анамнезе у этой группы пациентов.

Целью исследования является объективизация и оценка уродинамических изменений у женщин с недержанием мочи до и после выполнения операций синтетического слинга.

Материал и методы

В период с 2002 по 2020 год под нашим наблюдением находились 104 женщины (средний возраст 54 года), которым были выполнены оперативные вмешательства по методике Данилова-Вольных (троакарный синтетический слинг, ТСС). В группу наблюдения были включены пациентки, имеющие недержание мочи при напряжении и пациентки с комбинированной формой заболевания. Во втором случае исходно уже были зафиксированы помимо недержания мочи при напряжении (НМПН), расстройства мочеиспускания по типу гиперактивного мочевого пузыря (поллакиурия, императивные позывы, императивное недержание мочи, ноктурию). Объем обследования включал в себя не только лабораторную диагностику, но и оценку клинической симптоматики по таблицам, ультразвуковое и рентгенологическое исследование мочевой системы, а также уродинамические методики, в частности неинвазивный 2-3-суточный урофлоуметрический мониторинг. Данный объем обследования позволил объективизировать нарушения в замыкательном аппарате, зафиксировать изменения микционного цикла исходно, а также оценить динамику

функционального состояния нижних мочевых путей в послеоперационном периоде.

Оценку урофлоуметрического мониторинга выполняли по критериям нормального мочеиспускания для женщин разных возрастных групп [2,6], учитывая структуру объемного и скоростного микционного профилей согласно оригинальной методике [6].

Результаты исследования

Структура мочеиспускания (объемный и скоростной профили) после расчета полученных в ходе 2-суточного урофлоуметрического мониторинга представлена в таблице 1 и таблице 2.

При сравнении данных перед операцией ТСС и после, нами было установлено, что произошли следующие изменения: увеличились минимальные емкости с 38 до 53 мл ($P < 0,009$) и уменьшились максимальные выпущенные объемы с 459 до 387 мл ($P < 0,0015$), но при этом среднеэффективный объем изменился недостоверно со 175 до 189 мл ($P < 0,11$). В структуре мочеиспускания также мало изменились значения выпущенных объемов в диапазоне от 100 до 200 мл ($P < 0,36$). Но встречаемость объемов до 100 мл и свыше 200 достоверно изменились ($P < 0,05$) (рис. 1).

После установки имплантата произошло увеличение минимальных объемов, и при этом мало изменился среднеэффективный объем (СЭО), но эти эффекты легко объясняются исчезновением артифициальной поллакиурии и увеличением объемов наполнения при восстановленном механизме удержания мочи (рис. 2).

Существенной динамике оказались подвержены показатели среднего значения максимального потока с 29 до 21,6 мл/сек. ($P < 0,000002$). Также достоверно и радикально изменился и весь скоростной профиль. Число встречаемости потоков в полях Ливерпульской номограммы свыше 50 центиля резко снизилось, но, соответственно, значительно поднялись показатели в нижних полях. Из этого следует, что имплантация синтетической ленты оказывает небольшое влияние на мочеиспускание в значении СЭО, но при этом радикально меняется уродинамическая ситуация в нижнем отделе мочевой системы и сам характер опорожнения мочевого пузыря.

После установки синтетической петли изменилась не только структура мочеиспускания, но и диурез, причем в течение суток зафиксированы существенные отличия в минутном диурезе, что наглядно отражено в таблице 3.

Таблица 1

Динамика объемного профиля

Показатель, мл	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	> 500
Исходно, %	34,3	31,5	14,5	8,9	3,7	4,1
После ТСС, %	28,5	32,3	20,9	11,7	3,4	3,2

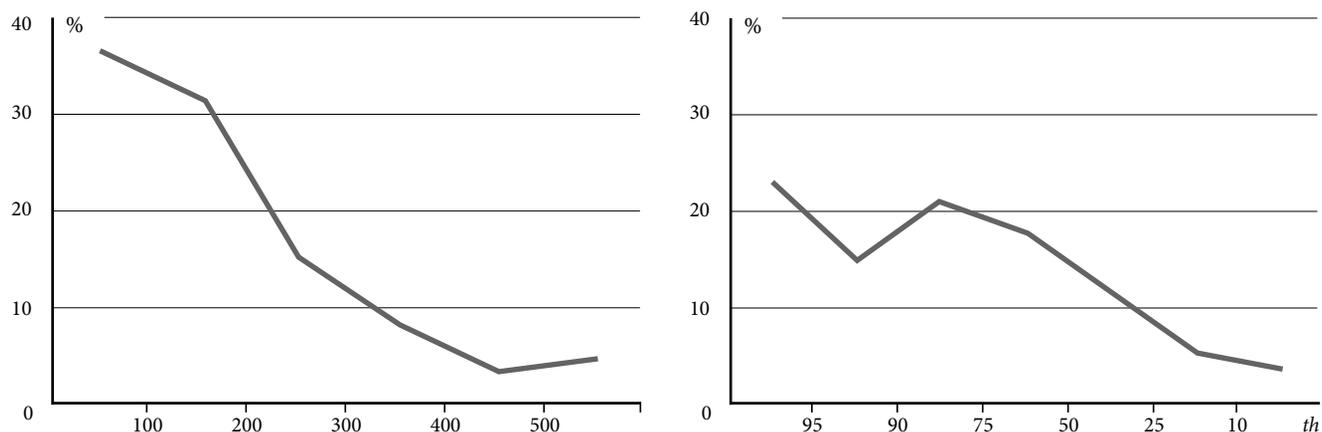


Рис. 1. Структура мочеиспускания исходно до операции ТСС, слева объемный, справа скоростной профиль.

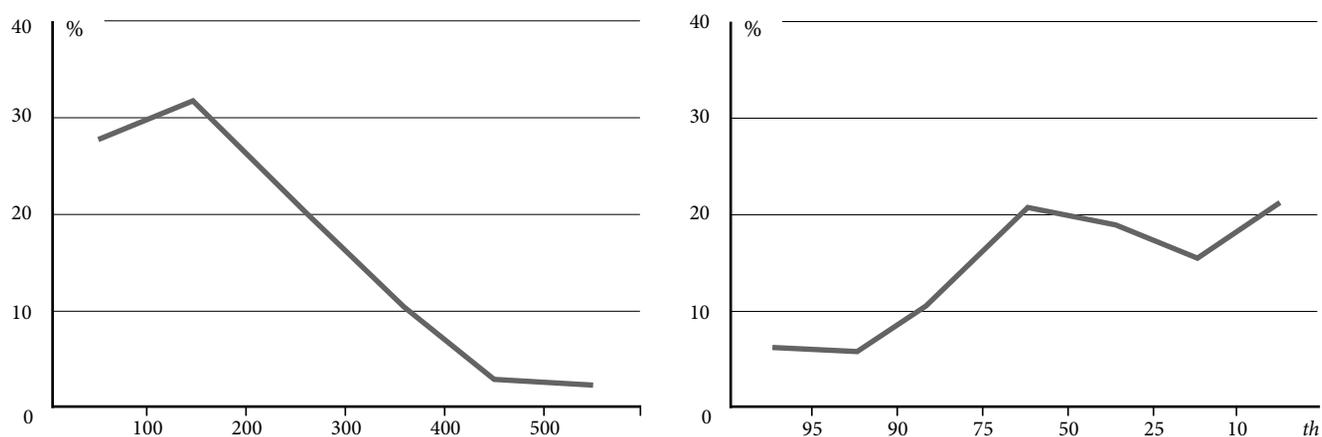


Рис. 2. Структура мочеиспускания после операции ТСС, слева объемный, справа скоростной профиль.

Среднее число зарегистрированных мочеиспусканий за период 2-суточного мониторинга также изменилось с 21,9 до 20,5. Но изменения недостоверны ($P < 0,19$). Число случаев формирования остаточной мочи несколько увеличилось с 0,79 до 0,86, но значение также недостоверно ($P < 0,39$). При этом показатели обструктивности в серии записи мочеиспускания немного увеличились с 0,15 до 0,35. Они хотя и достоверны

($P < 0,0000001$), но по существу являются для пациенток незначимыми, поскольку не превосходят величину 0,5.

Обсуждение полученных данных

Как показывают результаты неинвазивного урофлоуметрического мониторинга, установка синтетической ленты в подуретральном пространстве,

Таблица 2

Динамика скоростного профиля

Показатель, центиль	> 95th	90-95th	75-90th	50-75th	25-50th	10-25th	5-10th
Исходно, %	22,9	15,3	20,7	18,1	12,2	6,2	4,7
После ТСС, %	6,1	5,6	11,3	20,6	18,8	15,6	22,2

Таблица 3

Изменения диуреза у оперированных пациенток.

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8
Исходно	423	384	437	1414	0,98	1,01	0,91	1,04
После ТСС	372	497	503	1523	1,06	0,89	1,18	1,2

Примечание: показатели 1 – ночной объем в мл, 2 – дневной объем в мл, 3 – вечерний объем в мл, 4 – общий диурез за сутки в мл, 5 – диурез минутный в мл/мин, 6 – минутный ночной диурез в мл/мин, 7 – дневной минутный диурез в мл/мин, 8 – вечерний минутный диурез в мл/мин.

радикально меняет мочеиспускание. Это находит свое объективное подтверждение в виде изменения структуры скоростного профиля в послеоперационном периоде. Увеличение встречаемости случаев записей с низкими потоками в серии мочеиспусканий указывает на влияние синтетической петли. Но так называемый обструктивный тип опорожнения (обструктивное мочеиспускание, ОМИ) в действительности не всегда бывает следствием инфравезикальной обструкции. Исходя из имеющихся у нас данных, можно заключить, что низкие потоки имели место и в предоперационном периоде, и вполне ожидаемо их появление и после установки синтетической ленты.

В связи с этим возникает необходимость количественно определить, что является уродинамическим критерием обструктивного мочеиспускания. Сразу следует отметить, что оценка флоуграммы по форме некорректна в принципе. Также нельзя считать такой показатель, как скорость потока, индикатором для критерия обструктивности. Как следует из клинических наблюдений, у одного и того же пациента в одной серии записей, выполненных в течение всего одних суток, встречаются записи как с низким потоком, так и с высоким. При этом могут быть совершенно различные типы кривых, записанные в разные часы суток [6]. Понятно, что акцентирование на отдельных записях для определения типа мочеиспускания или выделение низкой скорости опорожнения в отдельных урофлоуграммах, как признака инфравезикальной обструкции, оказывается недостаточным или вообще ошибочным [2,6].

Но в таком случае возникает вполне закономерный вопрос: какие критерии обструктивного мочеиспускания у женщин должны быть ключевыми и определяющими объективно нарушение опорожнения? Использование таких критериев позволит, с одной стороны, получить объективную оценку катамнестического результата у пациенток с недержанием мочи, а с другой – спрогнозировать появление таких осложнений, как инфекции мочевой системы, формирование остаточной мочи и т.д.

Таким вариантом может стать вычисление структуры мочеиспускания, состоящей из объемного и скоростного профилей [6,7]. Если принять во внимание, что в формировании обструктивного мочеиспускания участвует не только анатомическая проходимость уретры, а еще и тазовое дно, детрузорно-сфинктерная дискоординация, разлад сократительной способности мочевого пузыря, нарушения в стволе мозга, ишемия спинного мозга и т.д., то проблема принципиально не может быть решена путем простой записи профиля внутриуретрального давления или проведения исследования «давление-поток».

Результаты уродинамического мониторинга перед операцией показывают, что изначально ОМИ было зафиксировано в группе наблюдения у 10,6% пациенток. Здесь мы отдельно должны отметить, что никаких анатомических препятствий оттоку мочи при

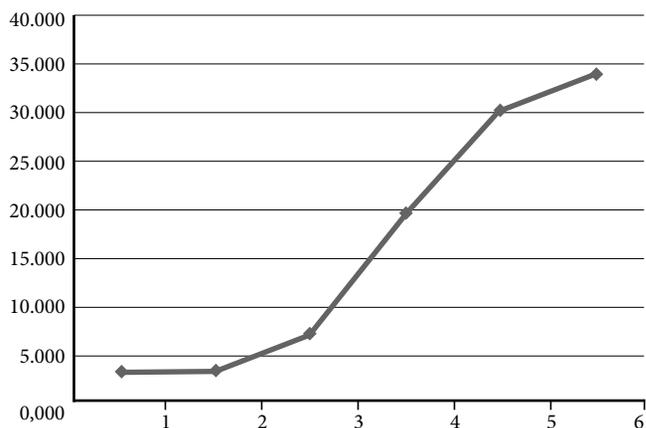


Рис. 3. Пример скоростного профиля мочеиспускания у подгруппы пациенток с обструктивным типом опорожнения мочевого пузыря. На рисунке обозначены 1-6 встречаемость с 95 по 5 центили, соответственно.

этом не было выявлено. Но в микционной структуре встречаемость потоков ниже 10 центиля по Ливерпульской номограмме была значительно больше, чем в остальной группе, и в сумме ниже 25 центиля была представлена не менее чем в 40% всех мочеиспусканий (рис. 3).

Это обстоятельство наглядно показывает, что непроизвольная потеря мочи не обязательно должна сопровождаться стремительностью опорожнения. Мало того, потоки могут быть низкими, располагаться в нижних полях Ливерпульской номограммы и даже иметь форму, характерную для уродинамических нарушений при наличии анатомического препятствия в уретре. В данном случае аналогичный эффект можно заметить и у пожилых мужчин, у которых объективно нет инфравезикальной обструкции, при этом опорожнение мочевого пузыря осуществляется низким потоком. Такая ситуация вполне объяснима нарушением в работе первого (центрального) нейрона, что должно приводить к активации второго нейрона, расположенного в поясничном утолщении спинного мозга, приводящей к повышению спастичности тазового дна в полном соответствии с законом Кенона-Розенблюта. При этом потеря мочи при напряжении возникает вследствие потери управления тазовым дном при внезапном повышении внутрибрюшного давления и «отставанием по времени» местного рефлекса с уретры на тазовое дно через сегмент S2-S4. Именно это обстоятельство указывает на то, что стремительность мочеиспускания не всегда может служить надежным признаком недостаточности замыкательного аппарата и дисфункции тазового дна.

Увеличение числа случаев обструктивного мочеиспускания в послеоперационном периоде до 37,5% (39 пациенток), несомненно, указывает на влияние имплантата. Имеется ввиду значительный прирост в структуре мочеиспускания потоков, размещающихся в центилях ниже 25 по Ливерпульской номограмме, составляющих в среднем 73% от всех зафиксированных записей за 2 суток. Данное наблюдение косвенно

указывает на существенные отличия в мочеиспускании у данной группы пациенток в сравнении с нормальными значениями для рассматриваемого пола и возраста.

Если с ОМИ картина объяснима, то со стремительным опорожнением ситуация на первый взгляд кажется удивительной и даже парадоксальной. В послеоперационном периоде нами обнаружена регистрация стремительного типа мочеиспускания в 7,2% пациенток с размещением в верхних полях номограммы в среднем 49% от всех мочеиспусканий. Тем не менее этот эффект вполне объясним с позиции НФМ. Если принять во внимание, что установка ленты может и не нарушать рефлексов мочеиспускания, тогда при сохранности автоматики опорожнения тазовое дно будет отрываться настолько, что потоки станут высокими даже при размещении имплантата под уретрой. В этом плане также следует отметить, что такая методика как профилометрия, будучи статичной по своей природе, не позволяет выявить подобное изменение микционных рефлексов и поэтому не является диагностически значимой у женщин для определения недостаточности мышц тазового дна и определения прогноза стремительного мочеиспускания.

Утверждение о том, что недержание мочи представляет собой динамическое состояние, фактически являясь осложнением, а не самостоятельной патологией, приводит логически к определению понятия «точки невозврата» для мочевого системы. Буквально это означает принципиальную невозможность существования эффективной консервативной терапии с определенного момента, когда теряется контроль со стороны нервной системы. При этом назначение лечения может иметь или временный эффект, или полностью быть неэффективным даже в период проведения. Применительно для мышцы тазового дна такая ситуация имеет место тогда, когда вследствие поражения второго мотонейрона (периферический паралич) возникает атония мышц, арефлексия, атрофия. Проявляется периферический паралич в виде симптомов непроизвольной потери мочи при напряжении. Так называемая стрессовая форма инконтиненции, согласно эпидемиологическим данным, наиболее актуальна у женщин старше 50 лет, но начало ее проявления в популяции относится к возрастной подгруппе еще до 30 лет. С позиции НФМ совершенно четко становится понятным: ишемия поясничного утолщения, если область нарушения захватывает сакральный сегмент, рано или поздно обязательно приведет к непроизвольной потере мочи при физической нагрузке.

Здесь следует отдельно отметить, что на раннем этапе ишемизации спинного мозга никакой симптоматики потери мочи вообще может и не быть. Даже скорее всего этот процесс будет происходить незаметно и довольно длительно, в течение нескольких месяцев и лет. Это довольно скрытный сценарий развития событий ввиду существующих анатомических

особенностей гемодинамики спинного мозга. Достаточно ознакомиться с замечательной работой Лазорты [8], чтобы понять всю механику формирования нарушений в нервной системе. Вследствие же исчезновения активности заинтересованных мотонейронов, возникает картина инконтиненции. Но при этом нередко «точка невозврата» оказывается уже пройденной или близкой к тому, чтобы восстановить механизм удержания консервативными методами было практически невозможно.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение о том, что уродинамические изменения в нижних мочевых путях и недержание мочи не являются жестко связанными процессами, а только параллельно существующими. Акт мочеиспускания, по сути, всего лишь отражение микционных рефлексов, проявление управления со стороны нервной системы [6,9]. В плане недержания мочи, помимо нарушения самих рефлексов, будет иметь значение состояние мышц тазового дна. С поражением второго нейрона будут нарушаться свойство активно сокращаться с необходимой силой, увеличиваться время реакции исполнения команды при реализации рефлексов, приводя к потере мочи [9].

Выполнение оперативного вмешательства, сколь угодно методически правильно, не может в принципе обеспечить абсолютно положительный катамнестический результат. Установка синтетической петли является всего лишь одним из этапов лечения, устранением последствий прохождения «точки невозврата» в механизме контроля над нижними мочевыми путями со стороны ЦНС, и разумеется, не может гарантировать остановку самого процесса в нервной системе. Искусственное создание лонно-уретральной связки путем имплантации сетки под уретрой автоматически подразумевает ограничение потоков мочи и должно, согласно концепции У. Ульмстена, уменьшать число «стремительных микций», что наше исследование наглядно демонстрирует.

Заключение

Урофлоуметрический мониторинг позволяет объективно, адекватно и неинвазивно выявить уродинамические нарушения у пациенток с недержанием мочи, имеющие место как в предоперационном, так и в послеоперационном периоде. Установка синтетической петли радикально меняет уродинамическую ситуацию в нижних мочевых путях, а также происходит перестройка как в общем, так и в минутном диурезе, его суточном распределении.

Согласно нейрофизиологической модели данные преобразования могут быть объяснены влиянием имплантата на рефлексы мочеиспускания. В случае прохождения «точки невозврата», изменения микционных рефлексов в виде уродинамических нарушений регистрируются еще в предоперационном периоде, что формирует клиническую картину комбинированной формы недержания мочи у женщин.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ВВД, ЕВЕ

Сбор и обработка материала – ВВД

Статистическая обработка – ВВД

Написание текста – ВВД, ЕВЕ, ВВД, ИЮВ

Редактирование – ВВД

Литература/Reference

1. Попов, А.А., Рамазанов, М.Р., Славутская, О.С. Результаты хирургического лечения недержания мочи при напряжении. *Акушерство и гинекология*. 2003; 6 : 39–41. [Popov, A.A., Ramazanov, M. R., Slavutskaya, O. S. The results of the surgical treatment of urinary incontinence at a tension. *Obstetrics and gynecology*. 2003; 6 : 39–41. (In Russ.)]
2. Вишневский Е.Л., Лоран О.Б., Пушкарь Д.Ю., Вишневский А.Е., Данилов В.В. *Урофлоуметрия*. М.: Печатный город, 2004. 220 с. [Vishnevsky E.L., Loran O.B., Pushkar D.Yu., Vishnevsky A.E., Danilov V.V. *Uroflouometry*. М.: Pechatnyy gorod, 2004. 220 p. (In Russ.)]
3. Данилов В.В., Елисеева Е.В., Данилов В.В., Вольных И.Ю., Данилов В.В., Севрюков Ф.А. Оценка эффективности комбинированной фармакотерапии императивных и смешанных расстройств мочеиспускания у женщин при помощи интервальной шкалы. *Хирургическая практика*, 2021; 3 (44): 22–30. [Danilov V.V., Eliseeva E.V., Danilov V.V., Vol'nyh I.YU., Danilov V.V., Sevrukov F.A. Assessment of efficiency of combined pharmacotherapy for imperative and mixed urinary disorders in women with the interval scale. *Surgery practise*. 2021; 3 (44): 22–30 (In Russ.)]
4. Данилов В.В., Данилов В.В., Данилов В.В. Синдром гиперактивного мочевого пузыря и женские сексуальные дисфункции. *Справочник поликлинического врача*. 2018; 2: 53–57. [Danilov V.V., Danilov V.V., Danilov V.V. Syndrome of a hyperactive bladder and female sexual dysfunctions. *Handbook for Practitioners Doctors*. 2018; 2: 53–57. (In Russ.)]
5. Данилов В.В., Вольных И.Ю., Данилов В.В., Данилов В.В. Оперативное лечение стрессового недержания мочи и активация рефлекторного механизма тазового дна. *Андрология и генитальная хирургия* 2021;22(2):92–9. [Danilov V.V., Volnikh I.Yu., Danilov V.V., Danilov V.V. Surgical treatment of stress urinary incontinence and activation of reflex mechanism of the pelvic floor. *Andrology and Genital Surgery*. 2021;22(2):92–9. (In Russ.)] doi: 10.17650 / 1726-9784-2021-22-2-92-99.
6. Данилов В.В., Лоран О.Б. *Диагностика и лечение стрессовой и смешанной форм недержания мочи у женщин*. Владивосток: Океанские вести, 2012. – 223 с [Danilov V.V., Laurent O.B. *Diagnosis and treatment of stress and mixed forms of urinary incontinence in women*. Vladivostok: Ocean News, 2012. – 223 p. (In Russ.)]
7. Данилов В.В., Вольных И.Ю., Данилова Т.И., Чередник А.В. Отдаленные результаты малоинвазивного оперативного лечения недержания мочи при напряжении методом троакарного синтетического слинга. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2011; 4:62–66 [Danilov V.V., Volnyh I.Yu., Danilova T.I., Cherednik A.V. Remote results of a minimally invasive operational treatment of urine incontinence at a voltage by the method of a troopar synthetic sling. *Pacific Medical Journal*. 2011; 4:62–66 (In Russ.)]
8. Лазорт Г., Гуазе А., Джинджиан Р. *Васкуляризация и гемодинамика спинного мозга: Анатомия – физиология, патология – ангиография*. Москва: Медицина, 1977. 256 с [Lasort G., Guazé A., Jinjian R. *Vascularization and hemodynamics of the spinal cord: Anatomy – physiology, pathology – angiography*. Translation. Moscow: Medicine, 1977. 256 p. (In Russ.)]
9. Данилов В.В., Данилов В.В. *Нейроурология, том 1*. Владивосток, ПСП, 2019. 280 с [Danilov V.V., Danilov V.V. *Neurourology, Volume 1*. Vladivostok, PSP, 2019. 280 p. (In Russ.)]